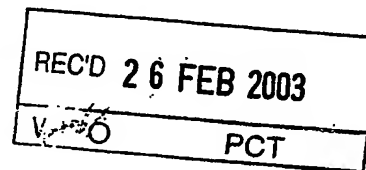


**Rec'd PCT/PTO 16 JUL 2004**



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 01 877.4

**Anmeldetag:** 18. Januar 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Fokussierbare Kamera

**IPC:** G 03 B 13/34

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Februar 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoß



## Beschreibung

### Fokussierbare Kamera

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kamera, welche bevorzugt in mobilen Endgeräten, wie z.B. Mobilfunkgeräten, eingesetzt werden kann.

10 Für mobile Endgeräte, wie z.B. Mobilfunkgeräte der dritten Generation, werden miniaturisierte Kameras benötigt.

15 Bekannte Kameras sind mit einer verstellbaren Linse ausgestattet. Eine verstellbare Linse erfordert eine komplexe, mechanische Verstellvorrichtung. Solche mechanische Vorrichtungen sind jedoch kostenintensiv, relativ groß und anfällig hinsichtlich mechanischen Einwirkungen wie z.B. Stößen und Staub (Abrieb).

20 Alle herstellerseitig fokussierten Kameras (alle Fix-Fokus Systeme) haben den Nachteil, dass die Fokussierung der Linse während des Zusammenbaus der Kamera kostenintensiv ist. Diese Fokussierung stellt auch die größte Schwachstelle in Punkto Anlieferqualität bei Massenproduktion dar.

30 Des Weiteren ist es bekannt, bei Kameras Autofokus-Steuerungen einzusetzen, bei denen die Linse zum Fokussieren elektrisch, magnetisch oder durch einen Motor bewegt wird. Solche Steuerungen sind jedoch störanfällig, nicht stabil, benötigen viel Energie und sind platzaufwendig. Bei einer Miniaturisierung der Kamera für mobile Anwendungen ist es jedoch wünschenswert, Autofokus-Funktionalität in die Kamera zu integrieren.

35 Der vorliegenden Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, eine Kamera bereitzustellen, welche miniaturisiert ausgebildet sein kann, nur geringen Strom verbraucht und dennoch störunanfällig gegenüber mechanischen Einflüssen ist, sowie

einen hermetisch staubdichten Aufbau bei niedrigen Gesamtkosten ermöglicht. Darüber hinaus sollte die Kamera zum Einsatz in mobilen Endgeräten auch in ein Gehäuse integrierbar sein, welches ausreichenden Schutz vor Umwelteinflüssen bietet.

5

Diese Aufgabe wird durch eine Kamera mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

- 10 Die Kamera weist ein Gehäuse, eine Linse, einen Sensor als Bildebene, ein Piezo-Element zum Bewegen des Sensor und Anschlussmittel zum Kontaktieren des Sensors auf. Das Piezoelement ist unterhalb des Sensors angeordnet und die Linse ist in der Kamera, insbesondere dem Kameragehäuse, fest ange-  
15 bracht.

- In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Bildebene durch das Piezo-Element zum Fokussieren verschoben. Entgegen bekannten Fokussierungs-Anordnungen  
20 erfolgt eine Fokussierung nicht durch ein Verschieben der Linse. Die Linse kann an dem Kameragehäuse fest angebracht sein, wodurch eine Beeinflussung der Linse durch äußere Einwirkungen weitestgehend ausgeschlossen werden kann. Das Gehäuse schützt die Kamera vor Umwelteinflüssen. Dabei kann es  
25 sich um Umwelteinflüsse wie z.B. Feuchtigkeit, Stäube, Aerosole, Wind, Strahlung, Elektrostatische Entladungen oder mechanische Erschütterungen handeln.

- Zum Fokussieren wird der reziproke Piezo-Effekt des Piezo-Elements genutzt. Wird ein piezoelektrisches Material mit einer Spannung beaufschlagt, so verformt es sich mechanisch. Das Piezo-Element ist unterhalb des Sensors angeordnet. Durch die mechanische Verformung kann der auf dem Piezo-Element aufliegende Sensor, d.h. die Bildebene, parallel zur Linse  
30 verschoben werden. Eine Steuerung der Fokussierung ist folglich durch Verschieben der Bildebene in Abhängigkeit von der angelegten Spannung möglich.  
35

Bei der vorliegenden Erfindung kann für die Verschiebung der Bildebene ein Piezo-Element benutzt werden, da nur eine Verschiebung von einigen 10  $\mu\text{m}$ , z. B.  $\pm 50 \mu\text{m}$ , erforderlich ist.

5 Folglich kann erfindungsgemäß ein Piezo-Element bekannter Zuverlässigkeit, Präzision und Stabilität eingesetzt werden. Piezo-Elemente haben den Vorteil eines nur relativ geringen Stromverbrauchs. Piezoelemente verbrauchen nur dann Strom, wenn die angelegte Spannung geändert wird. Bei konstanter  
10 Spannung wird nahezu kein Strom verbraucht. Der Hauptstromverbrauch tritt durch Energieverluste der Spannungswandler auf. Somit bieten sich Piezo-Elemente gerade für mobile Anwendungen an.

15 In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Anschlussmittel zum Kontaktieren des Sensors als Kabel, Drähte oder Bond-Drähte ausgebildet. Insbesondere werden Wire-Bonding-Drahtverbindungen verwendet. Dabei stellen die Anschlussmittel eine Verbindung zwischen dem Sensor  
20 und einer Leiterplatte oder einer flexiblen Leiterplatte (Flexfolie) bereit.

Erfindungsgemäß sind die Anschlussmittel dabei so ausgebildet, dass eine Bewegung des Sensors parallel zur Linse möglich ist. Der Sensor wird dabei an zwei gegenüberliegenden Seiten mit Hilfe der Bond-Drähte kontaktiert.

Der Anschlußdraht ist bevorzugt an den Sensor gebondet. Auch andere Anschlußmöglichkeiten wie z.B. das direkte Verbinden  
30 (Bonden, Kleben o.ä.) von Flexleitungen zwischen Sensor und Leiterplatte/Anschlußflex können vorgesehen werden. Die Bond-Drähte haben vorzugsweise soviel Spielraum, dass eine maximale Verformung des Piezo-Elements nicht durch das Kabel begrenzt ist und eine ausreichende Lebensdauer der Bondverbindung bei aktivem Piezoelement gewährleistet bleibt.  
35

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Anschlussmittel als mindestens eine Flexfolie ausgebildet. Bevorzugt besteht die Flexfolie aus einem Polymid-Substrat mit aufkaschierter Kupferfolie und einer Isolationsschicht aus  
5 Polyamid als Deckschicht.

Die Flexfolie ist bevorzugt dünn ausgebildet. Als vorteilhaft erweist sich eine Dicke der Flexfolie kleiner 34 µm.

10 Bevorzugt ist der Sensor auf dem Anschlussmittel angeordnet.

In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die Anschlussmittel (z.B. eine Flexfolie) zwei elliptische Aussparungen auf. Die Anschlussmittel sind dabei im  
15 Randbereich am Gehäuse der Kamera befestigt und im Anschlussbereich mit dem Sensor über dem Piezo-Element angeordnet. Durch die Ausbildung der Anschlussmittel als Flexfolie ist eine kostengünstige und stabile Kontaktierung des Sensors möglich. Darüber hinaus ist auch nach einer Vielzahl von Fo-  
20 kussierungszyklen eine optimale Funktion der Kamera gewährleistet.

In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Kamera einen Infrarot-Filter auf.

25

Ferner kann die Kamera auch ein Schutzglas über der Linse aufweisen.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Kamera mit einer Autofokus-Steuerung kombiniert. Die vorliegende Erfindung ermöglicht auch bei miniaturisierten Kameras eine Autofokussierung. Hierzu muß ein entsprechender Algorithmus die Ansteuerung des Piezoelementes übernehmen. Ein derartiger Algorithmus kann z.B. in dem Imageprozessor der Kamera  
35 integriert sein.

Die Erfindung wird im Folgenden unter Hinweis auf die beige-fügten Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die dort dargestellten Merkmale und auch die bereits oben beschriebenen Merkmale können nicht nur in der genannten Kombination, sondern auch einzeln oder in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kamera mit Anschlussbond-Drähten;

Figur 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kamera mit einer Flexverbindung als Anschlussmittel; und

Figur 3 eine Darstellung einer Flexfolie gemäß der vorliegenden Erfindung.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kamera. Die Kamera weist eine Schutzglas 1, eine Fokussierungslinse 2 und einen Infrarot-Filter 3 auf. Die Linse 2 ist über eine Gestell 14 mit dem Gehäuse 7 fest verbunden. Die Linse 2 kann nicht verschoben werden. Der Sensor 4 stellt die Bildebene dar. Unter dem Sensor ist das Piezo-Element 5 angeordnet, welches sich auf einer Leiterplatte 6 befindet. Mit Hilfe der Bond-Drähte 10 wird eine Verbindung zwischen dem Sensor 4 und der Leiterplatte 6 bereitgestellt. Durch Anlegen einer Spannung (nicht eingezeichnet) an dem Piezo-Element wird dieses in senkrechter Richtung (wie durch den Pfeil angedeutet) verformt, so dass sich der darauf liegende Sensor, d.h. die Bildebene der Kamera, hebt bzw. senkt. Durch Änderung der Spannung an dem Piezo-Element 5 kann somit eine Fokussierung vorgenommen werden. Die Drähte 10 können dabei an den Sensor 4 gebondet sein.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Kamera in Figur 2 enthält wiederum eine Schutzglas 1, eine Fokussierungslinse 2 und einen Infrarot-

Filter 3. Die Linse 2 ist wiederum fest, über das Gestell 14, mit dem Gehäuse 7 verbunden. Die Kontaktierung des Sensors 4 erfolgt in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 über eine dünne Flexfolie 12. Der Sensor 4 liegt dabei auf der Flexfolie 12 auf. Durch Anlegen einer Spannung (nicht eingezeichnet) an dem Piezo-Element 5 kann der auf der Flexfolie 12 aufliegende Sensor 4, d.h. die Bildebene der Kamera, angehoben bzw. gesenkt werden. Eine Fokussierung ist somit in Abhängigkeit von der angelegten Spannung möglich.

Figur 3 zeigt in Draufsicht das erfindungsgemäße Layout einer Flexfolie gemäß Figur 2. Der Sensor 4 liegt im zentralen Bereich der Flexfolie 11 auf dieser auf. Die Flexfolie weist zwei elliptisch ausgebildete Aussparungen 13 auf. Im Bereich der Anschlüssen 12 der Flexfolie 11, d.h. unter dem Sensor 4, befindet sich (in der Figur 3 nicht ersichtlich) das Piezo-Element. Im Randbereich der Flexfolie 11, d.h. um die Aussparungen 13 herum, ist die Flexfolie 11 mit der Unterseite des Gehäuses 7 verbunden. Die elliptische Ausbildung der Aussparungen 13 ist dabei nicht zwingend.

Bei allen Ausführungsformen ist es denkbar, dass die Schutzgläser oberhalb der Linse und/oder je nach System auch die Infrarot Sperrfilter entfallen.

Durch die vorliegende Erfindung ist es möglich, eine Fokusanpassung in einer weitestgehend vor Umwelteinflüssen geschützten Kamera bereitzustellen. Die Größe bekannter Miniatur-Kameras kann dabei beibehalten werden, wodurch sich das Anwendungsfeld von Kameras erhöht.

Darüber hinaus ergeben sich Vorteile beim Zusammenbau der Kamera, da keine präzisen Feinabstimmungstoleranzen für die Anordnung der Linse notwendig sind. Eine relativ grobe Abstimmung der Linse ist ausreichend. Die richtige Fokussierung kann durch den Nutzer der Kamera manuell vorgenommen werden.

Dies hat einen erheblichen Einfluß auf die Fertigungskosten einer solchen Kamera in der Serienproduktion.

Des weiteren läßt sich mit einem solchen System eine Temperaturkompensation der Fokuseinstellung realisieren. Konventionelle Kamerakonstruktionen müssen den Einfluß der unterschiedlichen Arbeitstemperaturen in der Gehäusekonstruktion berücksichtigen. Dies kann nur begrenzt oder mit erheblichem Aufwand geschehen. Somit lassen sich durch die vorliegende Erfindung die Kosten eines Kameramoduls reduzieren.

Die vorliegende Erfindung kann grundsätzlich mit jeder Art von Autofokus-Steuerung kombiniert werden, so dass eine Autofokus-Funktionalität bereitgestellt wird. Verglichen mit bekannten Autofokus-Konzepten ist durch die vorliegende Erfindung ein besserer Schutz vor Staub möglich.



## Patentansprüche

1. Kamera mit einem Gehäuse (7) aufweisend:

- eine Linse (2);
- 5 - einen Sensor (4) als Bildelement;
- ein Piezo-Element (5) zum Bewegen des Sensors, wobei das Piezo-Element unterhalb des Sensors angeordnet ist;
- Anschlussmittel (10, 11, 12) zum Kontaktieren des Sensors,

10 dadurch gekennzeichnet, dass die Linse (2) in der Kamera, insbesondere in dem Kameragehäuse, fest angebracht ist.

2. Kamera nach Anspruch 1,

15 dadurch gekennzeichnet, dass die Bildebene durch das Piezo-Element zum Fokussieren verschoben wird.

3. Kamera nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussmittel

20 als Kabel, Drähte oder Bond-Drähte (10) ausgebildet sind.

4. Kamera nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussmittel eine Verbindung zwischen dem Sensor und einer Leiterplatte  
25 oder einer flexiblen Leiterplatte, insbesondere einer Flexfolie, (6) bereitstellen.

5. Kamera nach einem der Ansprüche 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussmittel so  
30 ausgebildet sind, dass eine Bewegung des Sensors parallel zur Linse möglich ist.

6. Kamera nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussmittel  
35 als mindestens eine Flexfolie (11, 12) ausgebildet ist.

7. Kamera nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass die Flexfolie dünn ausgebildet ist.

8. Kamera nach einem der Ansprüche 6 oder 7,

5 dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor auf dem Anschlussmittel angeordnet ist.

9. Kamera nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

10 dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussmittel zwei Aussparungen (12) aufweisen.

10. Kamera nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparungen (12) elliptisch ausgebildet sind.

15

11. Kamera nach einem der Ansprüche 6 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussmittel im Randbereich am Gehäuse der Kamera befestigt sind.

20 12. Kamera nach einem der Ansprüche 6 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussmittel im Anschlussbereich mit dem Sensor (12) über dem Piezo-Element angeordnet sind.

13. Kamera nach einem der Ansprüche 6 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussmittel so ausgebildet sind, dass eine Bewegung des Sensors parallel zur Linse möglich ist.

30 14. Kamera nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera einen Infrarot-Filter (3) aufweist.

15. Kamera nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

35 dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera ein Schutzglas (1) über der Linse aufweist.

16. Kamera nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (7) die  
Kamera vor Umwelteinflüssen schützt.

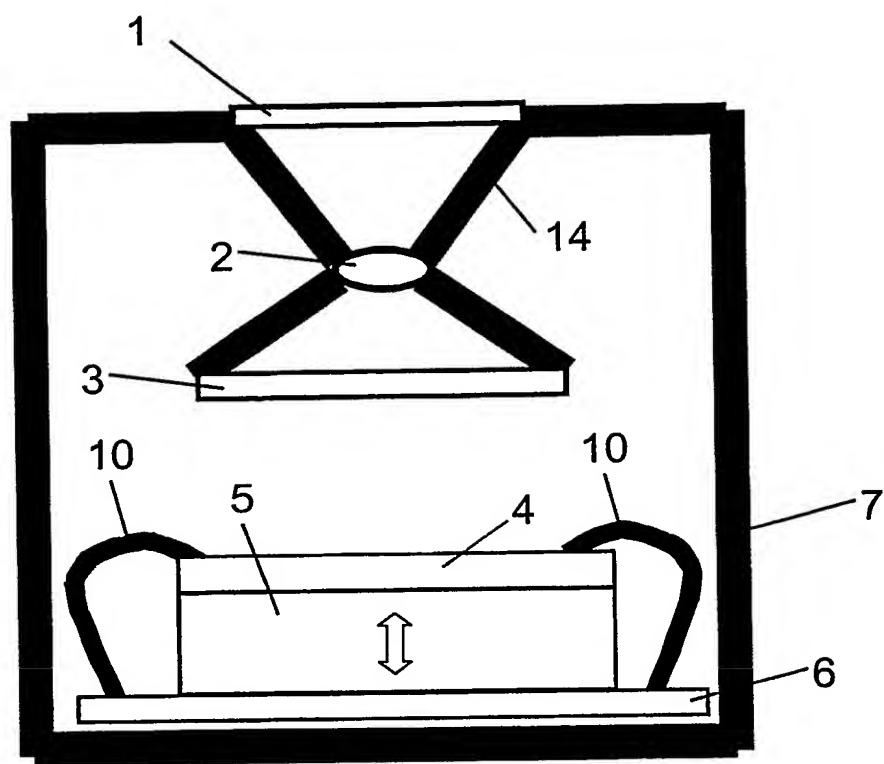
- 5 17. Kamera nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera mit einer  
Autofokus-Steuerung kombiniert ist.

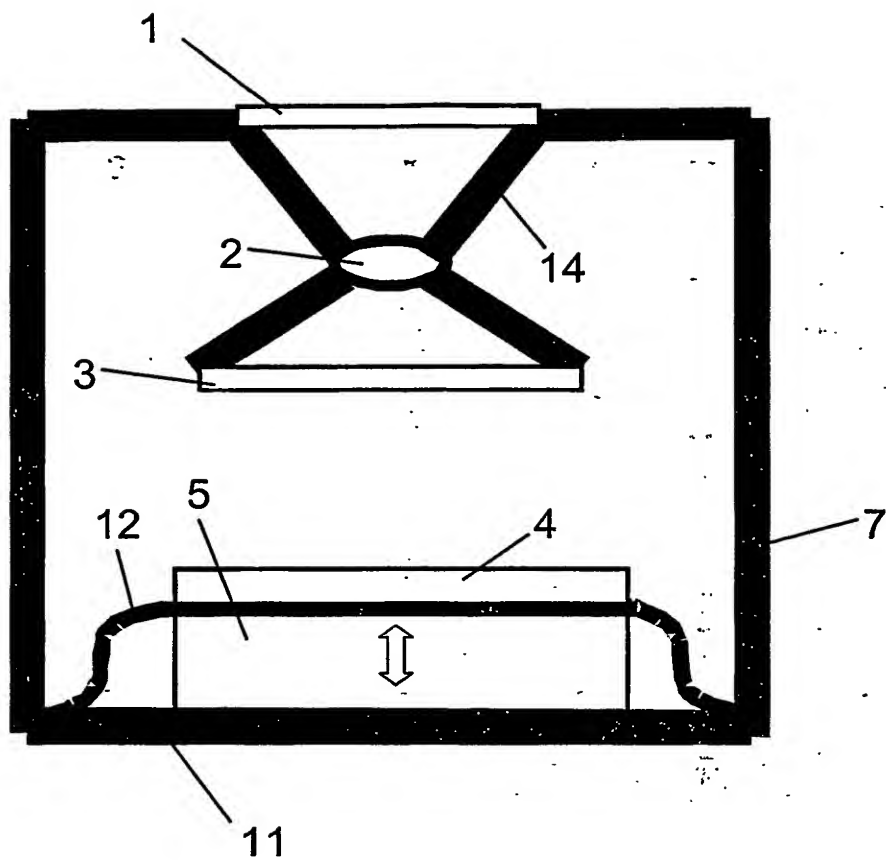
## Zusammenfassung

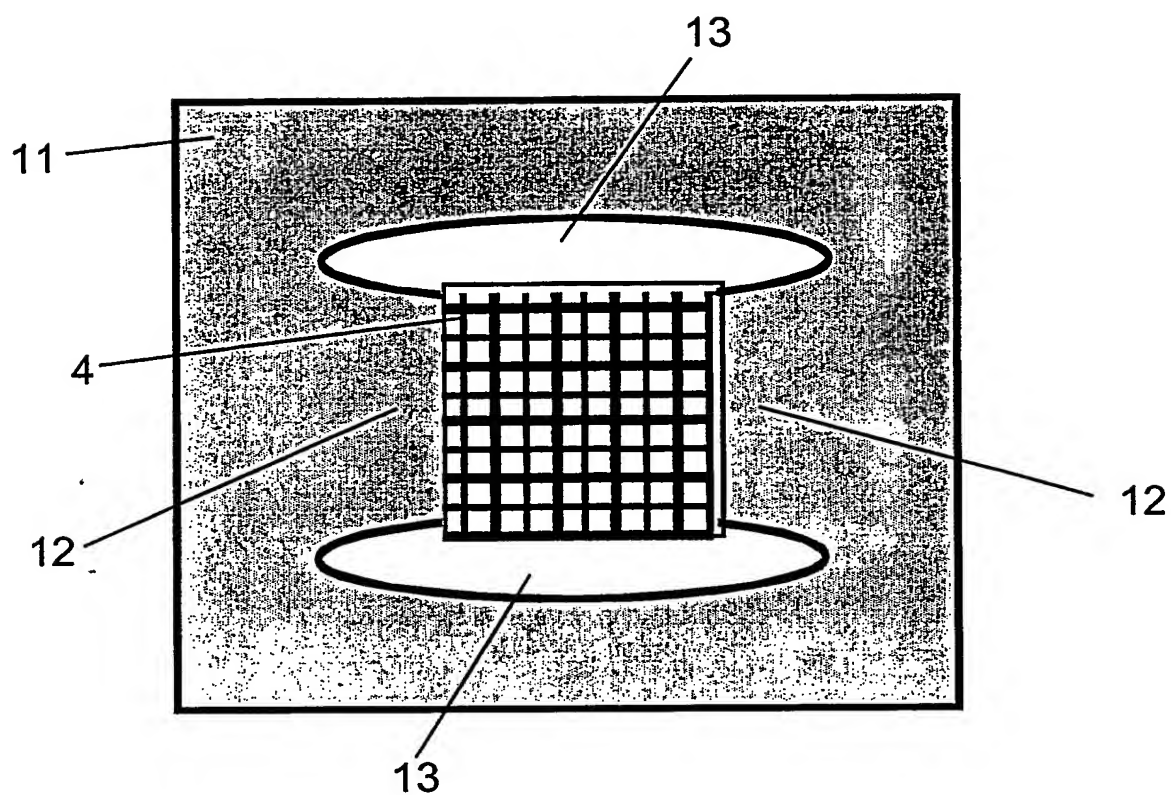
## Fokussierbare Kamera

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kamera mit einem Gehäuse (7) einer Linse (2), einem Sensor (4) als Bildebene, einem Piezo-Element (5) zum Bewegen des Sensors, wobei das Piezo-Element unterhalb des Sensors angeordnet ist, und Anschlussmitteln (10, 11, 12) zum Kontaktieren des Sensors, wobei die Linse in der Kamera, insbesondere in dem Kameragehäuse, fest angebracht ist. In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Bildebene durch das Piezo-Element zum Fokussieren verschoben.

15 Figur 2

**FIG. 1**

**FIG. 2**

**FIG. 3**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**